

(11)Publication number :

03-113578

(43)Date of publication of application : 14.05.1991

(51)Int.Cl.

G06F 15/62

S/N 09/683,784  
PAT UNIT 2178

(21)Application number : 01-251310

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 27.09.1989

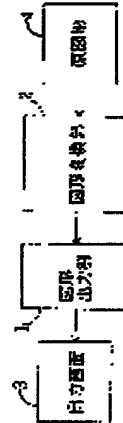
(72)Inventor : MIMATSU KAZUO  
SUGIYAMA KOZO

#### (54) GRAPHIC OUTPUT PROCESSING SYSTEM

##### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the operability of graphic processing by generating a converted graphic by giving prescribed conversion processing to an original graphic by a graphic converting part, and enlarging or reducing the original graphic by unequal conversion rate in an output picture by conversion processing.

**CONSTITUTION:** A graphic output part 1 and the graphic converting part 2 are provided, and the graphic output part 1 outputs the converted graphic to the prescribed output screen 3, and the graphic converting part 2 generates the converted graphic by giving the prescribed conversion processing to the original graphic 4. Besides, this converting processing is processing to enlarge or reduce the original graphic 4 by the unequal conversion rate on the output screen. Accordingly, the graphic in which the remarked part of the graphic is enlarged relatively, and the circumferential part of it is reduced, and in addition, the continuity of a whole picture is reserved, can be outputted. Thus, a user can see a partial enlarged drawing and a general drawing free from a hidden part on one screen at a time, and besides, the can efficiently use the drawing.



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**Best Available Copy**

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)5月14日

G 06 F 15/62

K

8125-5B

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全8頁)

⑮ 発明の名称 図形出力処理方式

⑯ 特 願 平1-251310

⑰ 出 願 平1(1989)9月27日

⑱ 発 明 者 三 末 和 男 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑲ 発 明 者 杉 山 公 造 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

## 明 細 書

## 1 発明の名称

図形出力処理方式

## 2 特許請求の範囲

## 1. 図形出力部(1)と図形変換部(2)を有し、

該図形出力部(1)は、所定の出力画面(3)に変換図形を出力し、

該図形変換部(2)は、原図形(4)に所定の変換処理を行って該変換図形を生成し、

該変換処理は、出力画面内で一様でない変換率によって、該原図形を拡大及び縮小する処理であることを特徴とする図形出力処理方式。

2. 前記変換処理は、前記原図形(4)を表す直交座標系の座標をx及びy、変換後の座標をu及びv、sを定数として、下記の関係に従う変換である、請求項1記載の図形出力処理方式。

$$t = \frac{2}{\pi} \cdot \tan^{-1} \frac{\sqrt{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2}}{s}$$

$$u = t \cdot \cos(\tan^{-1} \frac{y-y_0}{x-x_0})$$

$$v = t \cdot \sin(\tan^{-1} \frac{y-y_0}{x-x_0})$$

3. 前記変換処理は、前記原図形(4)を表す直交座標系の座標をx及びy、変換後の座標をu及びv、sを定数として、下記の関係に従う変換である、請求項1記載の図形出力処理方式。

$$u = \frac{1}{\pi} \cdot \tan^{-1} \frac{x-x_0}{s}$$

$$v = \frac{1}{\pi} \cdot \tan^{-1} \frac{y-y_0}{s}$$

4. 前記変換処理は、前記原図形(4)を表す直交座標系の座標をx及びy、変換後の座標をu及びv、sを定数として、下記の関係に従う変換である、請求項1記載の図形出力処理方式。

$$t = \frac{(X_1-X_0)-s(x_1-x_0)}{(X_1-X_0)-(x_1-x_0)}$$

$$r = \frac{(Y_1-Y_0)-s(y_1-y_0)}{(Y_1-Y_0)-(y_1-y_0)}$$

$$u = \begin{cases} tx + (1-t)x_0 & \text{但し、} x_0 \leq x < x_1 \\ sx + (1-s)x_0 + (1-t)x_1 & \text{但し、} x_0 \leq x \leq x_1 \\ tx + (1-t)x_1 & \text{但し、} x_1 < x \leq X_1 \\ ry + (1-r)y_0 & \text{但し、} y_0 \leq y < y_1 \\ sy + (1-s)y_0 + (1-t)y_1 & \text{但し、} y_0 \leq y \leq y_1 \\ ry + (1-r)y_1 & \text{但し、} y_1 < y \leq Y_1 \end{cases}$$

5. 図形出力部(1)と変換処理部(5)と合成処理部(6)を有し、

該図形出力部(1)は、所定の出力画面に変換図

形を出力し、

該変換処理部(5)は、原図形の直交座標系の座標 $(X_0, Y_0)$ と $(X_1, Y_1)$ を結ぶ線を対角線とし、辺が座標軸に平行な長方形領域について、 $x$ 軸及び $y$ 軸方向に $s$ 倍に拡大した $a$ 図形00と、 $x$ 軸方向に $t$ 倍、 $y$ 軸方向に $s$ 倍に拡大した $b$ 図形02と、 $x$ 軸方向に $s$ 倍、 $y$ 軸方向に $r$ 倍に拡大した $c$ 図形03と、 $x$ 軸方向に $t$ 倍、 $y$ 軸方向に $r$ 倍に拡大した $d$ 図形04とを生成し、

該合成処理部(6)は、該長方形領域内の任意の位置に、所定形状の第1の長方形部分が指定された場合に、第1の長方形部分に対応する $a$ 図形00の部分図形と、第1の長方形部分と同一の高さで、左右に隣接する第2及び第3の長方形部分にそれぞれ対応する $b$ 図形02の各部分図形と、第1の長方形部分と同一の幅で、上下に隣接する第4及び第5の長方形部分にそれぞれ対応する $c$ 図形03の各部分図形と、第1乃至第5の長方形部分を除いた4個の長方形部分にそれぞれ対応する $d$ 図形04の各部分図形とによって

前記変換図形を合成し、

第1の長方形の対角線両端の座標を $(x_0, y_0)$ 及び $(x_1, y_1)$ として、前記の $X_0, Y_0, X_1, Y_1, r, s$ 及び $t$ は請求項4に示す式を満足するように設定することを特徴とする図形出力処理方式。

### 3 発明の詳細な説明

#### (概 要)

図形を変換して出力する処理に関し、

図形の注目部分を見易いように拡大等しながら、他の周辺部分との連続性を保持して同時に表示等できるようにした、図形出力処理方式を目的とし、

図形出力部と図形変換部を有し、該図形出力部は、所定の出力画面に変換図形を出力し、該図形変換部は、原図形に所定の変換処理を行って該変換図形を生成し、該変換処理は、出力画面内で一様でない変換率によって、該原図形を拡大及び縮小する処理であるように構成する。

- 3 -

#### (産業上の利用分野)

本発明は、図形を変換して出力する処理、特に注目部分を見易いように拡大して表示等するための、図形出力処理方式に関する。

#### (従来の技術と発明が解決しようとする課題)

計算機で処理する図形をCRT表示装置に表示し、或いは印刷装置によって印刷する等、所要の出力装置に出力する場合に、図形が比較的大きい場合には、図形全体をCRT画面に収まるように適当な変換率で縮小して表示したり、又注目する部分のみを切り出し、必要な場合にはその部分を拡大して表示することが行われる。

ここで、全体を縮小する前者の表示では、全体の見通しは良いが、詳細を見ることができず、他方部分を拡大する後者の表示では、その部分と他の部分とのつながり乃至全体の見通しが悪い。

そのために、両者を随時切り替えて表示したり、いわゆるウィンドウ技術によって、全体図に部分の拡大図を重ねて表示する等によって、両者を

補うようにしているが、切り替え表示では当然両者を同時に見ることができず、又ウィンドウ表示の場合でも、全体図の一部は部分拡大図で隠されて見えなくなる可能性がある。且つ拡大図と全体図とは切り離されて連続性がなくなる。

本発明は、図形の注目部分を見易いように拡大等しながら、他の周辺部分も隠れることなく連続性を保持して同時に表示等できるようにした、図形出力処理方式を目的とする。

#### (課題を解決するための手段)

第1図(a)は第1の本発明の図形出力処理方式の構成であって、図形出力部1と図形変換部2を有し、図形出力部1は、所定の出力画面3に変換図形を出力し、図形変換部2は、原図形4に所定の変換処理を行って該変換図形を生成し、該変換処理は、出力画面内で一様でない変換率によって、原図形4を拡大及び縮小する処理である。

又、第2～第4の発明において変換処理は、原図形4を表す直交座標系の座標を $x$ 及び $y$ 、変換

- 5 -

- 6 -

後の座標を  $u$  及び  $v$ 、 $s$  を定数として、それぞれ下記の(1)～(3)に示す関係に従う変換とする。

$$(1) \quad t = \frac{2}{\pi} \cdot \tan^{-1} \frac{\sqrt{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2}}{s}$$

$$u = t \cdot \cos(\tan^{-1} \frac{y-y_0}{x-x_0})$$

$$v = t \cdot \sin(\tan^{-1} \frac{y-y_0}{x-x_0})$$

$$(2) \quad u = \frac{1}{\pi} \cdot \tan^{-1} \frac{x-x_0}{s}$$

$$v = \frac{1}{\pi} \cdot \tan^{-1} \frac{y-y_0}{s}$$

$$(3) \quad t = \frac{(X_1-X_0) \cdot s \cdot (x_1-x_0)}{(X_1-X_0) \cdot (x_1-x_0)}$$

$$r = \frac{(Y_1-Y_0) \cdot s \cdot (y_1-y_0)}{(Y_1-Y_0) \cdot (y_1-y_0)}$$

$$u = \begin{cases} tx + (1-t)X_0 & \text{但し, } X_0 \leq x < x_0 \\ sx + (t-s)x_0 + (1-t)X_0 & \text{但し, } x_0 \leq x \leq x_1 \\ tx + (1-t)X_1 & \text{但し, } x_1 < x \leq X_1 \\ ry + (1-r)Y_0 & \text{但し, } Y_0 \leq y < y_0 \\ sy + (t-s)y_0 + (1-t)Y_0 & \text{但し, } y_0 \leq y \leq y_1 \\ ry + (1-r)Y_1 & \text{但し, } y_1 < y \leq Y_1 \end{cases}$$

又、第1図(b)は第5の発明の構成であって、図形出力部1と変換処理部5と合成処理部6を有し、図形出力部1は、所定の出力画面3に変換図形を出力し、変換処理部5は、原図形4の直交座標系の座標  $(X_0, Y_0)$  と  $(X_1, Y_1)$  を結ぶ線を対角線とし、辺が座標軸に平行な長方形領域について、 $x$  軸及

び  $y$  軸方向に  $s$  倍に拡大した  $a$  図形11と、 $x$  軸方向に  $t$  倍、 $y$  軸方向に  $s$  倍に拡大した  $b$  図形12と、 $x$  軸方向に  $s$  倍、 $y$  軸方向に  $r$  倍に拡大した  $c$  図形13と、 $x$  軸方向に  $t$  倍、 $y$  軸方向に  $r$  倍に拡大した  $d$  図形14とを生成し、該長方形領域内の任意の位置に、所定形状の第1の長方形部分が指定された場合に、合成処理部6は、第1の長方形部分に対応する  $a$  図形11の部分図形と、第1の長方形部分と同一の高さで、左右に隣接する第2及び第3の長方形部分にそれぞれ対応する  $b$  図形12の各部分図形と、第1の長方形部分と同一の幅で、上下に隣接する第4及び第5の長方形部分にそれぞれ対応する  $c$  図形13の各部分図形と、第1乃至第5の長方形部分を除いた4個の長方形部分にそれぞれ対応する  $d$  図形14の各部分図形とによって、前記変換図形を合成し、第1の長方形の対角線両端の座標を  $(x_0, y_0)$  及び  $(x_1, y_1)$  として、前記の  $X_0, Y_0, X_1, Y_1, r, s$  及び  $t$  は前記の関係(3)に示す式を満足するように設定する。

- 7 -

#### 〔作用〕

以上の処理方式により、図形の注目する部分が相対的に拡大され、周辺が縮小されていて、且つ図全体の連続性を保存した図形を出力することができるので、利用者は部分拡大図と、隠蔽部分のない全体図とを、1画面上で同時に見ることができる。又そのようにするために図を部分的にでも重複して出力する必要は全く無いので、両面を効率よく利用することができる。

#### 〔実施例〕

第1図において、例えば原図形4は直交座標系の所要の各点  $(x, y)$  についての、各画素の例えば輝度  $b(x, y)$  を表す情報からなる。

図形変換部2は、所定の関数  $f(x, y)$  及び  $g(x, y)$  によって、 $u = f(x, y)$ 、 $v = g(x, y)$  を求めて、画面上の点  $(u, v)$  の輝度を  $b(x, y)$  として表される図形を生成し、これを変換図形として渡して、図形出力部1により出力画面3に表示させる。

このようにして出力される図形を、必要部分は

- 8 -

詳細が見易いようになるべく大きくし、その部分の周辺は連続性を保持しながら、例えば接続関係が分かる程度に縮小するには、前記の関数  $f(x, y)$  及び  $g(x, y)$  による写像における変換率が、一様でなく一部だけが拡大され、且つ図の連続性が保たれるようなものであることが必要である。

このような条件を満足する関数として、例えば

$$t = \frac{2}{\pi} \cdot \tan^{-1} \frac{\sqrt{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2}}{s} \quad \text{として}$$

$$f(x, y) = t \cdot \cos(\tan^{-1} \frac{y-y_0}{x-x_0})$$

$$g(x, y) = t \cdot \sin(\tan^{-1} \frac{y-y_0}{x-x_0})$$

がある。ここで  $s$  は拡大率に關係する定数である。この  $f$ 、 $g$  で直交座標系との関係が定義される座標系を  $M1$  座標系と呼ぶと、直交座標系における  $y = y_0$  線上の点の  $x$  と  $M1$  座標系の点  $u$  との関係は第2図(a)に示すようになる。この図からも推測できるように、 $M1$  座標系で描かれる図形は、 $(x_0, y_0)$  付近が拡大され、そこから離れると急速に縮小されて、直交座標系上の  $-\infty$  から  $+\infty$  までの全体が直径が1の単位円内に写像される。

又、別の関数、

- 10 -

$$f(x, y) = \frac{1}{\pi} \cdot \tan^{-1} \frac{x-x_0}{s}$$

$$g(x, y) = \frac{1}{\pi} \cdot \tan^{-1} \frac{y-y_0}{s}$$

で表される座標系をM2座標系と呼ぶと、M2座標系で描かれた図形は、 $(x_0, y_0)$  付近が拡大され、そこから離れると急速に縮小されて、直交座標系上の全体が、1辺の長さが1の正方形内に写像される。

更に別の関数、

$$t = \frac{(X_1 - X_0) - s(x_1 - x_0)}{(X_1 - X_0) - (x_1 - x_0)} \quad \text{及び}$$

$$r = \frac{(Y_1 - Y_0) - s(y_1 - y_0)}{(Y_1 - Y_0) - (y_1 - y_0)} \quad \text{として、}$$

$$f(x, y) = \begin{cases} tx + (1-t)x_0 & \text{但し、} x_0 \leq x < x_1 \\ sx + (t-s)x_0 + (1-t)x_1 & \text{但し、} x_0 \leq x \leq x_1 \\ tx + (1-t)x_1 & \text{但し、} x_1 < x \leq x_1 \end{cases}$$

$$g(x, y) = \begin{cases} ry + (1-r)y_0 & \text{但し、} y_0 \leq y < y_1 \\ sy + (t-s)y_0 + (1-t)y_1 & \text{但し、} y_0 \leq y \leq y_1 \\ ry + (1-r)y_1 & \text{但し、} y_1 < y \leq y_1 \end{cases}$$

で表される座標系をM3座標系と呼ぶと、M3座標系で描かれた図形は、 $(x_0, y_0)$  と  $(x_1, y_1)$  を結ぶ線を対角線とし、2辺がx軸に並行な長方形の領域がs倍に相似拡大され、それ以外の部分はx軸方向にt倍、y軸方向にr倍に縮小され、対象

とする図形の全体、即ち  $(x_0, y_0)$  と  $(x_1, y_1)$  を結ぶ対角線を有し、2辺がx軸に並行な長方形を相似形のまゝ保存する。

第2図(b)は、x軸に並行な線上の点のxとM3座標系の点のuとの関係を示す図である。図の中心付近の傾きの大きい部分で、前記のように、拡大された変換図形になる。

第3図は、変換図形の一例を示す図であり、第3図(a)を原図形として、(b)はM1座標系、(c)はM2座標系、(d)はM3座標系によって変換した例である。

ここで、M3座標系の場合には、前記の関数から明らかなように、変換図形は変換倍率によって第4図に示すような9個の領域に分けられ、各領域はa～dのラベルを付したように、4種類の変換倍率の何れかである。

それらの変換倍率は次の表のようになる。

このことから、第1図(b)に示すように、変換処理部5が原図形の  $(x_0, y_0) - (x_1, y_1)$  を対角線とする長方形の範囲全体について、変換ラベルa、

- 1 1 -

b、c、dによる変換を行って、a図形11～d図形14として適当なメモリに記憶する。但し、中央のa領域となる  $(x_0, y_0) - (x_1, y_1)$  を対角線とする長方形の形状、即ち  $x_1 - x_0$  及び  $y_1 - y_0$  の値は、それぞれ一定の値をとるものとする。

表

変換ラベル	x 軸方向	y 軸方向
a	s 倍	s 倍
b	t 倍	s 倍
c	s 倍	r 倍
d	t 倍	r 倍

次に合成処理部6は、例えば対象図形内の任意の点を点  $(x_0, y_0)$  として指定を受けると、その点を左下頂点とする所定の注目部分の長方形に対応するa図形11の領域を切り出して第4図のa領域とし、注目部分の左右に隣接する長方形部分にそれぞれ対応するb図形12の領域を切り出して第4図の両b領域とし、注目部分の上下に隣接する長方形部分にそれぞれ対応するc図形13の領域を切り出して第4図の両c領域とし、残る4隅の各長方形部分にそれぞれ対応するd図形14の領域を切

- 1 3 -

- 1 2 -

り出して第4図の4個のd領域とすることにより、変換図形を合成する。従ってこの方式によれば、注目部分を移動させた場合に、一々原図形から変換図形を生成する必要がなく、比較的迅速に変換図形を合成できる。

#### 〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように本発明によれば、図形を変換して、注目部分を見易いように表示等する場合に、注目部分を見易いように拡大等しながら、他の周辺部分も隠れることなく連続性を保持して同時に表示できるので、図形処理の操作性を向上するという著しい工業的效果がある。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の構成を示すブロック図、  
第2図は変換状態の例を説明する図、  
第3図は変換図形の例を示す図、  
第4図は変換図形の構成を説明する図である。

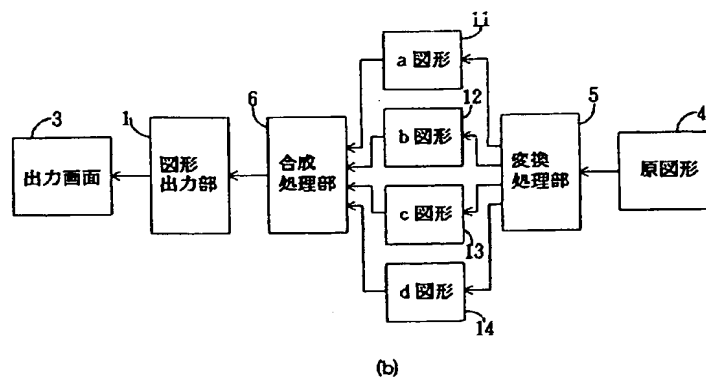
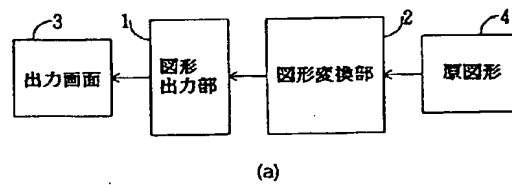
- 1 4 -

図において、  
 1 は図形出力部、 2 は図形変換部、  
 3 は出力画面、 4 は原図形、  
 5 は変換処理部、 6 は合成処理部、  
 11 は a 図形、 12 は b 図形、  
 13 は c 図形、 14 は d 図形  
 を示す。

代理人 弁理士 井桁 貞一

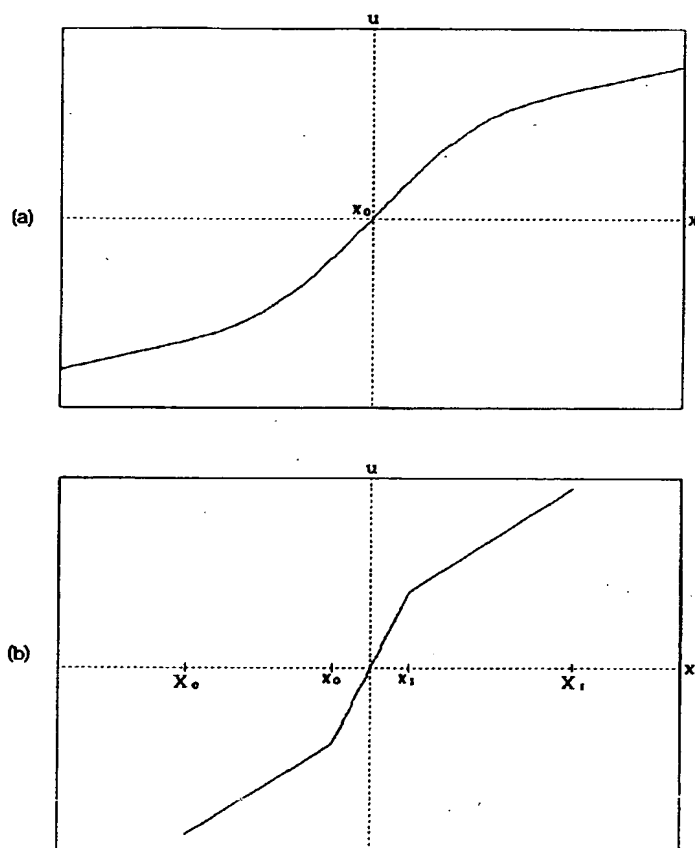


- 15 -



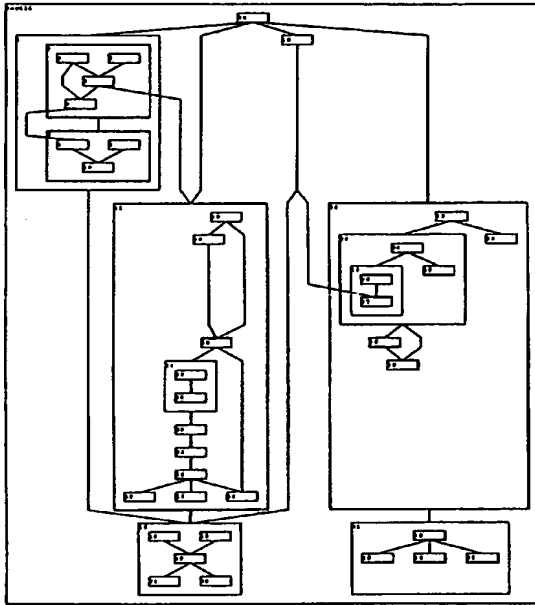
本発明の構成を示すブロック図

第 1 図

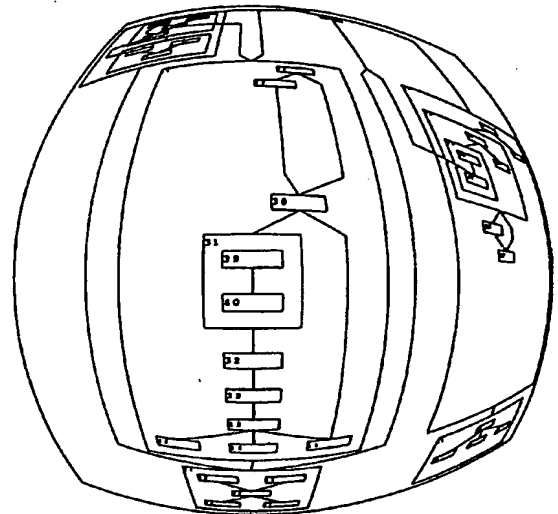


変換状態の例を説明する図

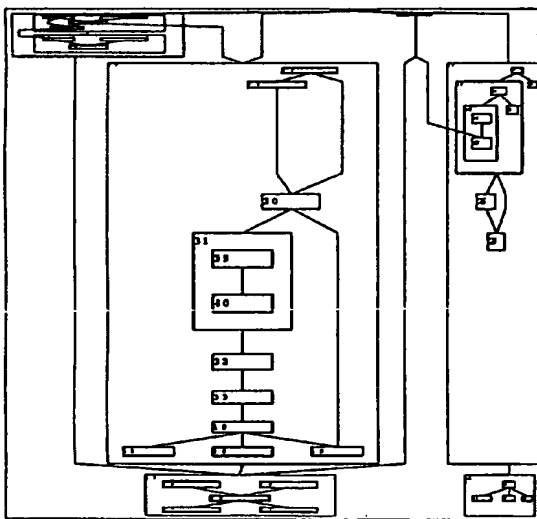
第 2 図



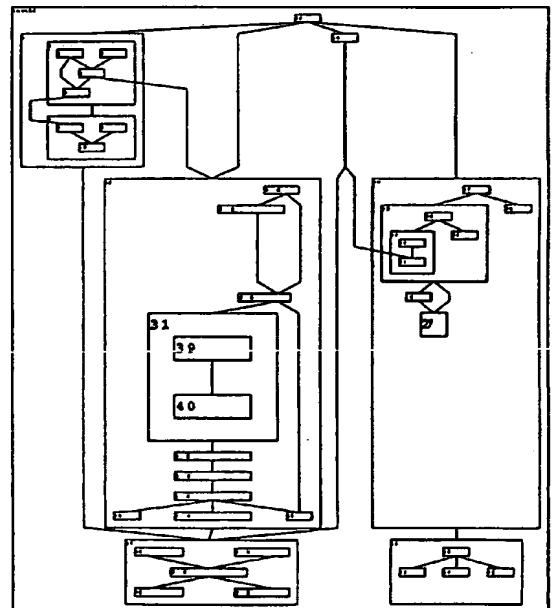
(a)



(b)



(c)

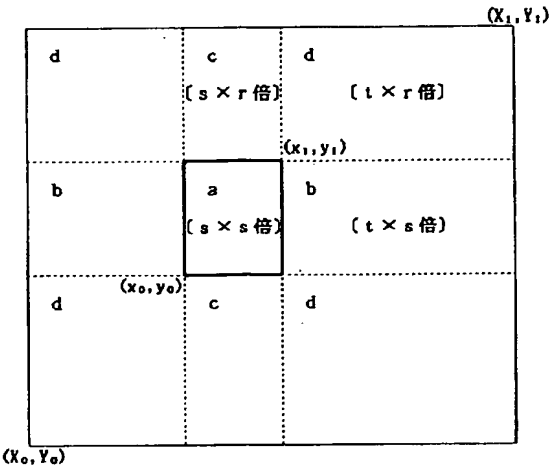


(d)

変換図形の例を示す図

第 3 図





変換図形の構成を説明する図  
第 4 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**